

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> : <b>A24B 3/18</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 90/0669</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Juni 1990 (28.06.9
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/01533  
(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Dezember 1989 (13.12.89)

(30) Prioritätsdaten:  
P 38 41 915.7 13. Dezember 1988 (13.12.88) DE  
3165/89-5 1. September 1989 (01.09.89) CH

(71)(72) Anmelder und Erfinder: EGRI, Laszlo [CH/CH]; Aeschengraben 16, CH-4051 Basel (CH).

(74) Anwälte: BOETERS, Hans, D. usw. ; Thomas-Wimmer-Ring 14, D-8000 München 22 (DE).

(81) Designated States: AT, AT (European patent), AU, BB, BE (European patent), BF (OAPI patent), BG, BJ (OAPI patent), BR, CF (OAPI patent), CG (OAPI patent), CH, CH (European patent), CM (OAPI patent), DE, DE (European patent), DK, ES, ES (European patent), FI, FR (European patent), GA (OAPI patent), GB, GB (European patent), HU, IT (European patent), JP, KP, KR, LK, LU, LU (European patent), MC, MG, ML (OAPI patent), MR (OAPI patent), MW, NL, NL (European patent), NO, RO, SD, SE, SE (European patent), SN (OAPI patent), SU, TD (OAPI patent), TG (OAPI patent), US.

Veröffentlicht  
*Mit internationalem Recherchenbericht.*

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR EXPANDING TOBACCO

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EXPANDIEREN VON TABAK

(57) Abstract

Process and device for expanding tobacco by impregnation.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Expandieren von Tabak durch Imprägnieren und eine Vorrichtung dafür.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MR	Mauritanien
BB	Barbados	FR	Frankreich	MW	Malawi
BE	Belgien	GA	Gabon	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BJ	Benin	IT	Italien	SD	Sudan
BR	Brasilien	JP	Japan	SE	Schweden
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

### Verfahren und Vorrichtung zum Expandieren von Tabak

Nach der DE-OS 29 12 322 (vgl. auch US-PS 4 333 483) wird Tabak mit einem Feuchtegehalt von im allgemeinen etwa 8 bis 22 % mit gasförmigem Kohlendioxid bei einem Druck von etwa 18 bis 56,2 bar über einen genügend langen Zeitraum kontaktiert und mit dem Kohlendioxid unter Bildung eines Kohlendioxid/Tabak-Systems imprägniert, wobei die Temperatur so eingestellt wird, daß im wesentlichen das gesamte Kohlendioxid in gasförmiger Phase vorliegt. Anschließend wird das genannte System bei im wesentlichen konstantem Druck auf eine Temperatur abgekühlt, die nahe an der Sättigungstemperatur des Kohlendioxids liegt, jedoch nicht niedriger als  $-23^{\circ}\text{C}$  ist, um die Enthalpie des Kohlendioxids auf unterhalb etwa 325 640 000 Joule/kg zu bringen, wobei praktisch das gesamte Kohlendioxid in gasförmiger Phase belassen wird. Hierauf wird der Druck des Kohlendioxid/Tabak-Systems im wesentlichen auf atmosphärischen Druck vermindert und der Tabak dann in beispielsweise 2 bis 5 min in eine Expansionszone übertragen und dann auf eine Temperatur im Bereich von etwa 100 bis  $370^{\circ}\text{C}$  erhitzt, um das Kohlendioxid zu entfernen und hierdurch den Tabak zu expandieren. Bei diesem bekannten Verfahren gelangen bei der Imprägnierung des Tabaks somit Parameter zur Anwendung (Druck etwa 18 bis 52,6 bar nahe der Sättigungstempe-

ratur des Kohlendioxids, jedoch einer nicht unter  $-23^{\circ}\text{C}$  liegenden Temperatur; Feuchtegehalt des Tabaks 8 bis 22 %), die dafür sorgen, daß das gesamte Kohlendioxid in gasförmiger Phase vorliegt. Ferner geht bei der anschließenden Druckentlastung des mit gasförmigem Kohlendioxid imprägnierten Tabaks und bei der nachfolgenden Übertragung des Tabaks in die Expansionszone auch ein Teil des Kohlendioxids an die Atmosphäre verloren, da keine besonderen Maßnahmen vorgesehen werden, diesen Verlust zu verhindern. Dieses bekannte Verfahren ist insgesamt recht aufwendig, da beispielsweise bereits wegen der erforderlichen hohen Imprägnierungsdrucke teure Vorrichtungen benötigt werden, ganz abgesehen von dem dabei auftretenden Kohlendioxidverlust und der verhältnismäßig langen Verweilzeit.

Ferner ist aus der DE-PS 34 14 625 ein Verfahren zur Verbesserung der Füllfähigkeit von geschnittenen Tabakblättern oder -rippen bekannt, bei dem man mit einem aus Stickstoff und/oder Argon bestehenden Behandlungsgas bei Drucken von 50 bis 1000 bar in einem Autoklaven behandelt, dekomprimiert und anschließend erwärmt, wobei die Beaufschlagung des Reaktors mit Tabak bzw. mit dem Behandlungsgas und/oder die Dekompression derart durchgeführt werden, daß der ausgetragene und der anschließenden Wärmebehandlung zugeführte Tabak für die Wärmebehandlung eine Ausgangstemperatur von weniger als  $0^{\circ}\text{C}$  hat. Die Beaufschlagung mit dem Behandlungsgas und die Dekompression können dabei kaskadenartig mit mehreren Autoklaven derart durchgeführt werden, daß zum Druckaufbau des Behandlungsgases in einem der Autoklaven stufenweise ein unter höherem Druck stehendes Behandlungsgas als in einem der anderen Autoklaven verwendet wird.

Die GB-OS 2 044 596 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Expandieren von Tabak, bei dem Tabak, der gefrorenes Kohlendioxid enthält, einer Expansionskammer zugeführt wird, in der er durch Heißgas expandiert wird. Das gefrorene Kohlendioxid wird dabei sublimiert. Gas und expandierter Tabak treten in einen Separator ein, aus dem der Tabak über ein Ventil

(Drehschiebersperranordnung bzw. -dosieranordnung) abgezogen wird.

Bei den beschriebenen Verfahren, bei denen Tabak mit Kohlendioxid in flüssigem oder gasförmigem Zustand imprägniert wird, sind verhältnismäßig lange Imprägnierungszeiten notwendig, was insbesondere auch dann gilt, wenn sich der Tabak in einem Behandlungsgerät in größeren Chargen in stationärem Zustand befindet. Längere Verweilzeiten bedingen jedoch auch relativ teure druckdichte Einrichtungen mit größeren Abmessungen.

Bei bekannten Verfahren, bei denen der Tabak mit Trockeneis imprägniert wird, wird das Kohlendioxid in einem sehr großen und zur Expansion nicht ausgenutzten Überschuß eingesetzt, so daß diese Verfahren nicht sehr wirtschaftlich sind. Außerdem wird die Bruchneigung des Tabaks begünstigt.

Die GB-OS 2 115 677 beschreibt ein Verfahren zum Expandieren von Tabak, bei dem stufenweise Tabak

- (a) mit einem Feuchtegehalt von etwa 12 bis 30 Gew.-% (Anspruch 7) bei einer Temperatur oberhalb des Gefrierpunktes mit beispielsweise Kohlendioxid (Anspruch 2) unter einem Druck von beispielsweise 3,4 bis 13,8 bar (50 bis 200 psig; Anspruch 3) behandelt wird,
- (b) der Tabak unterhalb den Gefrierpunkt seiner Feuchte abgekühlt wird,
- (c) der Druck abgebaut wird und
- (d) der gefrorene Tabak rasch auf eine Temperatur im Bereich von etwa 150 bis 440 °C (200 bis 600 °F; Anspruch 5) erwärmt wird. Da der Tabak also unter den Gefrierpunkt seiner Feuchte abgekühlt werden muß, ist dieses Verfahren mit dem Nachteil eines beträchtlichen Energieverbrauchs behaftet.

Die EP-OS 0 328 676 beschreibt ein Verfahren zum Expandieren von Tabak, bei dem man Tabak befeuchtet (Spalte 5 Zeile 22), bei einer Temperatur im Bereich von -40 bis +15 °C (Spalte 7 Zeile 16) einer Kohlendioxid-Gasatmosphäre (Spalte 3 Zeile 20)

mit einem Überdruck im Bereich von etwa 10 bis 50 bar (10 bis 50 kg/cm<sup>2</sup>G; Spalte 7, Zeilen 12 bis 13) aussetzt und aus dem Überdruck-System unter kontrolliertem Druckabbau mit Hilfe von Druckschleusen in ein Wärmebehandlungs-System (Spalte 3 Zeilen 51 bis 52) entleert. Als Druckschleusen werden mit Kammern versehene Rotoren vorgeschlagen. Auch dieser Stand der Technik ist noch verbesserungsfähig.

Aufgabe der Erfindung ist es, den vorstehend geschilderten Stand der Technik zu verbessern.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird nun gemäß einer ersten Ausführungsform durch ein Verfahren zum Expandieren von Tabak durch Imprägnieren mit Gas und anschließende Wärmebehandlung gelöst, bei dem man Tabak mit einem Feuchtegehalt im Bereich von 20 bis 40 Gew.-% (bezogen auf das Tabaktrockengewicht) bei einer Temperatur im Bereich von etwa -10 bis 0 °C einer Kohlendioxid-Gasatmosphäre mit einem Überdruck im Bereich von 3 bis 17 bar aussetzt und aus dem Überdruck-System unter kontrolliertem Druckabbau in ein Wärmebehandlungs-System entleert.

Erfindungsgemäß ist es gelungen, durch optimale Auswahl der Zusammenhänge bezüglich der Wasserlöslichkeit von gasförmigem Kohlendioxid in Wasser solche Korrelationen zwischen den drei Komponenten: Feuchtigkeitsgehalt, Temperatur und Druck zu finden, daß dadurch die Behandlungsbedingungen wesentlich schonender und wirtschaftlicher gestaltet werden könnten.

Die zum Tabak zugeführte Menge Kohlendioxid kann aus der Löslichkeitskurve Kohlendioxid in Wasser größenordnungsmäßig ermittelt werden, wobei zu berücksichtigen ist, daß Zellsaft - je nach seinem pH-Wert - etwas weniger gasförmiges Kohlendioxid auflöst als reines Wasser.

Ferner wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gemäß einer zweiten Ausführungsform durch ein Verfahren zum Expandie-

ren von Tabak durch Imprägnieren mit Gas und anschließende Wärmebehandlung gelöst, bei dem man Tabak mit einem Feuchtegehalt im Bereich von 20 bis 40 Gew.-% (auf Basis des Tabaktrockengewichts) bei einer Temperatur im Bereich von etwa -10 bis +10 °C einer Kohlendioxid-Gasatmosphäre mit einem Überdruck im Bereich von 3 bis 17 bar aussetzt, den Druck in einer vom Überdruck-System absperrbaren Passage abbaut, wobei man den imprägnierten Tabak während des Druckabbaus erwärmt, und in ein Wärmebehandlungssystem entleert.

Ferner wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gemäß einer dritten Ausführungsform durch ein Verfahren zum Expandieren von Tabak durch Imprägnieren und anschließende Wärmebehandlung gelöst, bei dem man den Tabak unter Atmosphärenüberdruck mit einem gasförmigen Imprägnierungsmedium wie Luft imprägniert, den Druck in einer vom Überdruck-System absperrbaren Passage abbaut, wobei man den imprägnierten Tabak während des Druckabbaus erwärmt, und in ein Wärmebehandlungssystem entleert.

Das Verfahren der ersten und zweiten Ausführungsform kann dadurch gekennzeichnet sein, daß man den Tabak bei der Imprägnierung bis etwa 1 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 1 Gew.-% Kohlendioxid (bezogen auf das Tabaktrockengewicht) aufnehmen läßt.

Ferner kann das Verfahren der ersten und zweiten Ausführungsform dadurch gekennzeichnet sein, daß man Tabak mit einem Feuchtegehalt im Bereich von 20 bis 33 Gew.-% und insbesondere 25 bis 33 Gew.-% imprägniert.

Das Verfahren der zweiten Ausführungsform kann insbesondere dadurch gekennzeichnet sein, daß man den Tabak bei einer Temperatur im Bereich von -10 bis +5 °C oder -7 bis +5 °C imprägniert.

Ferner kann das Verfahren der zweiten Ausführungsform insbesondere dadurch gekennzeichnet sein, daß man den Tabak bei einer

Temperatur im Bereich von etwa -10 bis 0 °C und insbesondere -10 bis -5 °C imprägniert.

Das Verfahren der ersten und zweiten Ausführungsform kann insbesondere dadurch gekennzeichnet sein, daß man den Tabak mit einem Überdruck im Bereich von 3 bis 10 bar imprägniert.

Das Verfahren der zweiten und dritten Ausführungsform kann insbesondere dadurch gekennzeichnet sein, daß man den imprägnierten Tabak zur Wärmebehandlung beim Druckabbau Mikrowellen, einem elektrischen Wechselfeld, Strahlungswärme und Kontaktwärme aussetzt. Dabei kann man den imprägnierten Tabak beim Druckabbau Heißgas, wie Heißluft oder heißes Kohlendioxid, aussetzen, das Dampf umfassen kann und vorzugsweise eine Temperatur im Bereich von 60 bis 220 °C, beispielsweise 150 bis 220 °C aufweist. Auch kann man den imprägnierten Tabak beim Druckabbau Dampf aussetzen, der vorzugsweise eine Temperatur im Bereich von 60 bis 220 °C, beispielsweise von 150 bis 220 °C aufweist.

Gemäß einer speziellen Ausführungsform kann man den Druckabbau in einer Stufe oder in mehreren Stufen durchführen, beispielsweise in zwei Stufen. So kann man den Druckabbau in einer Stufe oder in zwei Stufen in einer Zeit im Bereich von 0,1 bis 5 s durchführen. Oder man führt den Druckabbau in mehr als einer Stufe durch und sieht für jede Stufe eine Verweilzeit im Bereich von 0,1 bis 3 s vor. Beispielsweise kann man den Druck in zwei Stufen abbauen und bei der ersten Stufe auf einen Druck im Bereich von 2 bis 4 bar abbauen. Oder man baut in einer ersten Stufe den Druck von etwa 10 bar auf etwa 3,5 bar und in einer zweiten Stufe auf Atmosphärendruck oder Atmosphärenunterdruck ab. Wenn man den Druckabbau in mehreren Stufen durchführt, so kann man bei allen Druckabbaustufen oder nur bei einem Teil derselben eine Wärmebehandlung vorsehen.

Bei der jeweiligen Druckabbaustufe kann man derart zyklisch arbeiten, daß man zuerst den Druck auf denjenigen Wert anhebt, unter dem der in die Druckabbaustufe einzuführende Tabak steht,



danach Tabak einführt und den Druck abbaut, den Tabak aus der Druckabbaustufe ausschleust und mit einem neuen Zyklus beginnt. Das beim Druckabbau aus der Druckabbaustufe entweichende Gas, insbesondere Imprägniergas und/oder Heißgas, kann man im Kreislauf zur Druckabbaustufe zurückführen.

Bei der ersten, zweiten oder dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens kann man die Wärmebehandlung nach Druckabbau bei Atmosphärendruck oder Atmosphärenunterdruck durchführen. Beispielsweise kann man die Wärmebehandlung nach Druckabbau mit einem Heißgas, wie Heißluft, das Dampf umfassen kann, oder Dampf durchführen. Man kann dazu Heißgas oder Dampf einer Temperatur im Bereich von 60 bis 300 °C, vorzugsweise von 120 bis 300 °C, insbesondere 160 bis 220 °C und beispielsweise 80 bis 220 °C verwenden.

Als Tabak kann man Rippenschnitt, zerkleinerten Blatttabak oder Blatttabakschnitt verwenden.

Ferner wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe gemäß einer vierten Ausführungsform durch eine Einrichtung zur Herstellung von expandiertem Tabak, insbesondere zur Durchführung der drei vorstehend genannten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst, die aus einer wärmeisolierten und/oder kühlbaren Imprägnierungsvorrichtung und einer nachgeordneten Wärmebehandlungsvorrichtung besteht oder diese umfaßt.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann dadurch gekennzeichnet sein, daß die Imprägnierungsvorrichtung einen Autoklaven oder mehrere Autoklaven umfaßt, die parallel oder in Reihe angeordnet sein können. So können zwei Autoklaven vorgesehen sein, die im Gegentakt mit zu imprägnierendem Tabak beschickt bzw. von imprägniertem Tabak geleert werden können.

Jeder Autoklav kann mit einem Mischer, beispielsweise mit einem Schaufelmischer, zur Auflockerung des zu imprägnierenden Tabaks versehen sein. So kann jeder Autoklav mit einer mit Schaufeln

versehenen drehbaren Trommel ausgestattet sein, wobei die Trommel und gegebenenfalls der Autoklav etwa horizontal oder geneigt angeordnet sein können. Alternativ kann jeder Autoklav als Trommel ausgebildet und etwa horizontal oder geneigt angeordnet sein.

Gemäß einer speziellen Ausführungsform ist die Imprägnierungsvorrichtung mit der Erwärmungsvorrichtung über eine Druckabbauvorrichtung verbunden. Es ist vorteilhaft, wenn sich die Wärmebehandlungsvorrichtung unmittelbar der Druckabbauvorrichtung anschließt. Dabei kann die Druckabbauvorrichtung etwa die Form eines Rohres aufweisen. Ferner kann die Druckabbauvorrichtung etwa vertikal angeordnet sein.

Zum Druckabbau kann die Druckabbauvorrichtung zumindest an ihrem Einlaß und an ihrem Auslaß mit jeweils einer Druckschleuse oder einem Schieber versehen sein. Auch kann die Druckabbauvorrichtung eine Schleuse am Einlaß, eine Schleuse am Auslaß und eine weitere zwischen den beiden Schleusen angeordnete Schleuse aufweisen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die Druckabbauvorrichtung mit einem Generator für Mikrowellen oder für ein elektrisches Wechselfeld oder mit mindestens einem Einlaß für ein erwärmtes gasförmiges Medium versehen sein. Dabei können die Einlässe für das erwärmte gasförmige Medium an der Peripherie der rohrförmigen Druckabbauvorrichtung angeordnet sein.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann durch ein Kreislaufsystem, umfassend Pumpe, Regler, Wärmeaustauscher und gegebenenfalls Speicher, gekennzeichnet sein, mit dessen Hilfe der Druckabbauvorrichtung zugeführtes erwärmtes gasförmiges Medium nach Austritt aus der Druckabbauvorrichtung ihr im Kreislauf erneut zugeführt werden kann.

Gemäß einer weiteren speziellen Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Einrichtung durch einen Pneumakanal als Wärmebe-

handlungsvorrichtung gekennzeichnet. Dieser Pneumakanal kann etwa horizontal angeordnet sein. Ferner kann der Pneumakanal mit einem Einlaß für überhitzten Dampf versehen sein.

Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen soll nun eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer vollständigen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Radialschnitt durch das Vorbehandlungsgerät in Fig. 1,

Fig. 3 einen Axialschnitt durch das Verbindungsrohr zwischen dem Druckbehandlungsgerät und dem Pneumakanal und

Fig. 4 einen Axialschnitt durch ein weiteres Verbindungsrohr.

Die Vorrichtung nach Fig. 1 besteht im wesentlichen aus einem Vorbehandlungsgerät A, einem Druckbehandlungsgerät B und einer Entspannungsreinrichtung C, die durch druckdichte Schleusen miteinander hintereinandergeschaltet verbunden sind.

Das Vorbehandlungsgerät A besteht aus einer Trommel 2 von kreisförmigem Querschnitt, in welcher ein mit Schaufeln 3 versehener Rotor 4 umläuft. Die Welle 5 des Rotors 4 ist am einen Ende durch die Stirnwand der Trommel 2 geführt und von außen über einen Motor 6 und ein Zwischengetriebe angetrieben. Der Mantel der Trommel 2 ist doppelwandig und kann von einem Kühlmedium durchströmt werden. Von oben erstreckt sich in die Trommel 2 ein Einlaß für das Tabakmaterial, der in Form einer Schleuse 7 ausgebildet ist, in der drehbare Doppelsperrorgane angeordnet sind.

In die Trommel 2 erstreckt sich ein Düsenrohr 8, das mit einer Reihe von Auslaßdüsen versehen ist, durch die ein Befeuchtungs-

medium in die Trommel eingeleitet werden kann. Weiterhin mündet in die Trommel 2 eine Gasdosierleitung 9, in der ein Überdruckventil 10 angeordnet ist.

Während sich der Einlaß für den Tabak am einen Ende der Trommel 2 oben befindet, ist am entgegengesetzten Ende der Trommel 2 am Boden ein Auslaß angeordnet, der ebenfalls als druckdichte Schleuse 7 mit einem Doppelsperrorgan ausgebildet ist. Dieser Auslaß bildet den Einlaß für das Druckbehandlungsgerät B, das völlig vergleichbar dem Vorbehandlungsgerät A ausgebildet ist, jedoch zusätzlich mit einer weiteren Gaseinlaßeinleitung 13 mit Überdruckventil 12 versehen ist. Den Auslaß dieses Druckbehandlungsgerätes bildet eine druckdichte Schleuse 7a, die mit einem Doppelsperrorgan ausgerüstet ist und die später noch im einzelnen erläutert wird.

Diese Schleuse 7a mündet in einen horizontalen Pneumakanal 16, in den über eine Leitung 14 Dampf einströmt. Der Pneumakanal 16 ist am Ende des horizontalen Abschnitts mit einem vertikalen Abschnitt verbunden, in den von unten Dampf von einem Dampfzufuhrrohr 14' eingeleitet wird. Der Auslaß des vertikalen Rohrabschnitts ist mit einer Trennschleuse 15 versehen, die der Abtrennung des Tabaks aus den im Pneumakanal 16 strömenden Gasen dient. Der Tabak T wird bei 17 nach unten abgegeben.

In Fig. 2 erkennt man im Radialschnitt den doppelwandigen Mantel der Trommel 2 mit dem zentrisch darin angeordneten Rotor 4, der aus einer Welle 5 besteht, die mit sich im wesentlichen radial erstreckenden Schaufeln 3 besetzt sind, die sich in axialer Richtung über die gesamte Länge der Trommel 2 erstrecken.

Fig. 3 zeigt den Auslaß aus dem Druckbehandlungsgerät B, der mit dem Pneumakanal 16 verbunden ist, im Axialschnitt. Der Auslaß 7a umfaßt ein Rohr 21, in welchem eine obere Zellenradschleuse 22a und im Abstand dazu eine untere Zellenradschleuse 22b angeordnet sind. Diese Zellenradschleusen sind bekannter Bauart und brauchen daher nicht im einzelnen erläutert zu werden. Es sei nur

soviel angemerkt, daß deren Tätigkeiten miteinander synchronisiert sind, wie noch beschrieben, wobei zu keinem Zeitpunkt beide Zellenradschleusen gleichzeitig geöffnet sind.

Am unteren Ende des Rohres 21, dicht über der unteren Zellenradschleuse 22b, ist das Rohr 21 mit einer Zuführeinrichtung 23 versehen, die das Rohr 21 konzentrisch umgibt und durch die Gas oder Dampf in das Rohr 21 eingeblasen werden kann, die in dem Rohr 21 im Gegenstrom eine heftige Turbulenz und einen Druck erzeugen.

Am oberen Ende des Rohres 21, dicht unter der oberen Zellenradschleuse 22a, führt ein Entlastungsrohr nach außen, in welchem sich ein Entlastungsventil 24 befindet. Dieses erzeugt im Zusammenwirken mit dem Gas oder Dampf aus dem Einlaß 23 ein Wirbelbett in dem Rohr 21.

Weiterhin ist das Rohr 21 mit einem Drucksensor P versehen, der die Dampf- oder Gaszufuhr und die Druckentlastung in dem Rohr 21 in Abhängigkeit von der Stellung der Zellenräder der Zellenradschleusen 22a und 22b mittels einer Steuerungseinrichtung 25 in folgender Weise steuert:

Im ersten Takt ist die Zellenradschleuse 22a offen und Tabak wird in das Rohr 21 eingeleitet. Dabei wird der Druck in dem Rohr 21 des aus CO<sub>2</sub> und Dampf bestehenden Mediums auf etwa 9 bar mittels Ventilen 26 am Gaseinlaß 23 gesteuert. Im zweiten Takt öffnet das Entlastungsventil 24, bei geschlossenem ersten Zellenrad 22a fällt der Druck in dem Rohr 21 in einem Zeitraum von etwa 1 bis 3 sec von etwa 9 bar auf etwa 3 bar. Im dritten Takt öffnet die untere Zellenradschleuse 22b und der Tabak fällt in den horizontalen Pneumakanal 16. Nach dem Wiederschließen der unteren Zellenradschleuse 22b und dem Öffnen der oberen Zellenradschleuse 22a wiederholt sich der Zyklus.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Druckentlastung des Tabaks aus der Ueberdruckkammer (A) in das horizontale

Hitzebehandlungs-Transport-System 103 taktweise durch das vertikale Verbindungs-Expansionsrohr 102 erfolgen, das durch die obere Schleuse (101) mit der Imprägnierungs-Ueberdruckkammer (A) und durch die untere Schleuse 104 mit dem Trocknungssteil 103 verbunden ist.

Die obere Schleuse 101 öffnet sich nur, wenn der Gasdruck in dem Verbindungs-Expansionsrohr 102 etwa 10 bar beträgt, bzw. etwa der gleiche Druck, wie in dem Überdruckgerät herrscht. Die untere Schleuse 104 ist dann geschlossen. Die Öffnungsbedingungen für die untere Schleuse sind: 1 bar Gasdruck und die obere Schleuse geschlossen.

Der imprägnierte Tabak wird durch die obere Schleuse in das Verbindungs-Expansionsrohr 102 transportiert und fällt durch die untere Schleuse 104 in den Trocknungsbereich 103.

Bei leerem Verbindungs-Expansionsrohr 102 sind beide Schleusen geschlossen und durch Öffnen des Einlaßventils 110 wird das Verbindungs-Expansionsrohr 102 über die Einlaßöffnung 105 mit dem Speicher 113 verbunden. Dies hat eine Druckerhöhung im Rohr 102 auf bis etwa 10 bar zur Folge. Anschließend wird das Einlaßventil 110 geschlossen und durch kurzfristiges Öffnen der oberen Schleuse 101 fällt der Tabak in das Rohr. Nach Schließen der oberen Schleuse 101 wird das Auslaßventil 108 geöffnet und das Gas kann durch die Auslaßöffnungen 106 zu der Pumpe 11 strömen. Die Pumpe erhöht den Gasdruck und füllt den Speicher 113. Die Druckabnahme in dem Verbindungs-Expansionsrohr 102 erfolgt kontinuierlich durch Steuerung des Auslaßventils 108.

Kurz bevor der Tabak die unteren Düsen 107 erreicht hat, wird durch die nach oben gerichteten Düsen 107 warmes CO<sub>2</sub>-Gas - von 120 °C bis etwa 180 °C - in den Tabak geblasen. Durch die erhöhte Relativgeschwindigkeit zwischen Heißgas und Tabak wird der Wärmeübergang in den Tabak wesentlich verbessert und seine Geschwindigkeit abgebremst.

Die Einblasphasen werden über das Einblasventil 109 gesteuert und sind nur sehr kurzfristig.

Dieser Einblasvorgang wird mehrmals wiederholt.

Das einzublasende CO<sub>2</sub>-Gas wird aus den Speichern 113 entnommen und in einem Erhitzer 114 auf die entsprechende Temperatur erwärmt.

Wenn der Gasdruck in dem Verbindungs-Expansionsrohr 102 auf 1 bar abgesunken ist, wird die untere Schleuse 104 geöffnet und der Tabak aus dem Verbindungs-Expansionsrohr abtransportiert. Die Zeit zwischen der letzten Einblasung vom Heißgas und Öffnen der unteren Schleuse ist so gewählt, daß der Tabak in die Schleusekammer gefallen ist.

Um eine kontinuierliche Arbeitsweise in dem horizontalen Hitzebehandlungs-Transport-System zu ermöglichen, kann das Verbindungs-Expansionsrohr zwischen der Auslaß-Schleuse und dem horizontalen Hitzebehandlungs-Transport-System mit einer Tabakspeicher-Zone ergänzt werden (in der Zeichnung nicht aufgeführt).

Der Tabak kann in dem Hitzebehandlungs-Transport-System durch den in diesem mit Hilfe von Venturi-Düse einströmenden Dampf kontinuierlich eingespeist, transportiert und getrocknet werden.

Durch dieses System erhält der gekühlte Tabak eine Elastizität und kann durch die geregelte Druckentlastung und optimierte gleichzeitige Wärmeübertragung einen erhöhten Expansionseffekt ohne besondere Bruchbildung erreichen.

Abschließend sollen einige Versuchsbeispiele, die mit dieser Vorrichtung ausgeführt wurden, erläutert werden.

Beispiel 1

Mit eiskaltem Wasser und mit gekühltem gasförmigen Kohlendioxid auf  $-6^{\circ}\text{C}$  gekühlter, geschnittener Virginiatabak wurde in das Vorbehandlungsgerät A der Anlage nach Fig. 1 unter dauernder Mischung durch die rotierende Schaufel 3 auf 35% Feuchtigkeitsgehalt bei 2 bar Überdruck während 4 min behandelt bzw. transportiert. Aus diesem Gerät gelangte der Tabak durch das druckdichte Doppelsperrorgan und Dosierorgan 7 in das Überdruckbehandlungsgerät B, in welchem durch zusätzliche Zufuhr von gekühltem gasförmigen Kohlendioxid der Überdruck auf 10 bar anstieg. Der Tabak wurde dann durch Abfuhr von Kohlendioxid während 3 s über das offene Doppelsperrorgan 7a in den durch zwei Sperrorgane gebildeten Zwischenraum gelassen, bis dort ein Überdruck von 4 bar erreicht wurde. Durch das zweite Sperrorgan des Zwischenraums wurde der Tabak in das horizontale Pneumarohr geleitet, in welchem der Tabak mittels Dampfzufuhr bei  $140^{\circ}\text{C}$  vom Rohr 14 zuerst horizontal im Rohr 16 und dann mittels Dampfzufuhr vom Rohr 14' vertikal transportiert und somit zweimal beschleunigt wurde und durch den Dampfseparator 15 von Dampf und Gas befreit und durch die Leitung 17 in expandiertem und trockenem Zustand ausgetragen wurde. Hierdurch ergab sich eine Füllfähigkeitserhöhung, gemessen bei 13% Feuchtigkeitsgehalt mit dem Borgwaldt-Densimeter, für den Tabak von 41% gegenüber dem Ausgangstabak.

Beispiel 2

Eine Mischung aus geschnittenem Burleytabak wurde mit Eiswasser gleichmäßig auf 35% Feuchtigkeit befeuchtet. Die mit einem Doppelmantel versehene feste Trommel des Vorbehandlungsgerätes A, welche in ihrem Inneren mit drehbaren Schaufeln versehen ist, wurde durch die an der Bodenseite angeordneten Einlaßöffnungen mit auf  $-15^{\circ}\text{C}$  gekühltem gasförmigen Kohlendioxid mit einer geringen Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s solange gefüllt, bis aus dem im oberen Teil des Gerätes angeordneten Hahn keine Luft



mehr austrat. Der Doppelmantel war mit einer Kühllösung (Sole) gefüllt, welche die mit dem Tabak in Kontakt stehende Mantelwand durch Rezirkulation auf  $-7^{\circ}\text{C}$  abkühlte.

Anschließend wurde bei geschlossener Stellung der zwei Austrittssperrorgane und bei abwechselnder Öffnung und Schließung der zwei Eintrittssperrorgane 7 der Tabak während der Rotationsbewegung der Leitschaufeln in das Druckbehandlungsgerät B dosiert. Durch weitere Zufuhr von gekühltem gasförmigem Kohlendioxid stieg der Überdruck auf 10 bar.

Nach 4 min Imprägnierungszeit wurde das Druckbehandlungsgerät B mittels eines hydraulischen Hebeaggregats automatisch in schräge Stellung gebracht. Durch alternierendes Öffnen und Schließen der untereinander in dem vertikalen Verbindungsrohr angeordneten Sperrorgane 7a wurde der imprägnierte Tabak kontinuierlich in den horizontalen Pneumakanal 16 dosiert, wo dieser durch mehrmalige Geschwindigkeitsbeschleunigung mittels eines Dampfes von  $140^{\circ}\text{C}$  innerhalb weniger als 1 s der Expansion ausgesetzt war.

Durch die vertikal angeschlossene Trocknungsrohrleitung 14' wurde mit höherer Strömungsgeschwindigkeit als bei horizontalem Transport des Tabaks überhitzter Dampf zugeführt, und der Tabak verließ über den Dampfseparator 15 die Einrichtung mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 13%.

Der behandelte Tabak zeigte bei gleichem Feuchtigkeitsgehalt (13%) eine Füllfähigkeitserhöhung, gemessen mit einem Borgwaldt-Densimeter, von 30%.

Durch den direkten Übergang des Tabaks von einem Überdruckmilieu von 10 bar in den atmosphärischen Bereich entstand mehr Bruch beziehungsweise Abfall, was zur Verringerung der Füllfähigkeitsverbesserung führt.

Beispiel 3

Geschnittener Virginiablatttabak wurde mit Eiswasser im Vorbehandlungsgesetz A auf einen Feuchtigkeitshalt von 30% gebracht. Im Druckbehandlungsgesetz B, in welchem der Tabak gemischt wurde und das mit einem Doppelmantel umgeben war, wurde der Tabak durch eine Khlsohle auf +6 °C gehalten. In dem Druckbehandlungsgesetz B wurde durch Zufuhr von Kohlendioxid ein Überdruck von 3 bar während 5 min aufrechterhalten. Der Tabak wurde dann schlagartig aus dem Druckbehandlungsgesetz B in den horizontalen thermischen Pneumatransportkanal 16 entleert, von welchem der Tabak mit Dampf von 140 °C in einen vertikalen Transportkanal geführt wurde. In diesem Kanal wurde der Tabak mit einem Gemisch aus Heißluft und Dampf zwecks Trocknung in einen mit einem Doppelmantel versehenen Turm transportiert, und er verließ diesen Turm dann mit einem Feuchtigkeitshalt von 12%. Der mit einem Borgwaldt-Densimeter bei 13% Tabakfeuchtigkeit gemessene Füllfähigkeitswert zeigte gegenüber dem unbehandelten Tabak eine Verbesserung von 8%.

Beispiel 4

Es wurde wie im Beispiel 1 beschrieben mit dem einzigen Unterschied vorgegangen, daß in der thermischen Behandlungsphase der Tabak mit einem Gemisch aus Dampf und Kohlendioxidgas von 200 °C behandelt wurde. Der mit einem Berwaldt-Densimeter bei 13% Tabakfeuchtigkeit gemessene Füllfähigkeitswert zeigte gegenüber dem unbehandelten Tabak eine Verbesserung von 55%.

Beispiel 5

Virginia-Tabak wurde auf 25% Feuchtigkeitshalt mit eiskaltem Wasser befeuchtet. Zum Tabak wurde in einem Überdruckgesetz von unten bei einer Strömungsgeschwindigkeit von etwa 2 m/sec. kaltes Kohlendioxidgas geleitet bis aus einem an dem oberen Teil des Geräts angeordneten Austrittsventil keine Luft sondern nur

Kohlendioxid auszuströmen begann. Das Gerät, welches mit einem an seinem oberen Teil angeordneten Tabak-Eintritt und unteren Teil angeordneten Austrittsstellen mit je Zu- und Abfuhrkanälen versehen ist, wurde dadurch unter relativ konstantem Überdruck gehalten, daß die weitere Zufuhr von CO<sub>2</sub>-Gas bei praktisch abgeschlossenen Sperrorganen erfolgte. Diese wurde ermöglicht, daß in den vertikalen Zu- und Abfuhrkanälen je zwei voneinander in Abstand angeordneten Dosier- und Sperrorganen auf synchronisierte Art eine in geschlossenem die andere in geöffnetem Zustand alternierend sich befanden. Der Überdruck wurde auf 9 bar eingestellt. Die Tabaktemperatur wurde durch Vorkühlung und durch den das Druckgerät umhüllende Doppelmantel, in welchem eine Kühllösung (Sole) rezirkulierte auf -6 °C gekühlt. Der Tabak wurde im Druckgerät durch eine Misch- und Transport-Vorrichtung kontinuierlich vorwärts bewegt.

Nach einer Imprägnierungszeit von 4 Min. verließ der Tabak das Druckgerät durch die Austragungs-Sperr- und Dosierorgane derart, daß der Druckabfall in dem vertikalen Austragungskanal durch ein Ventil im Zwischenraum auf 4 bar während 3 sec. erfolgte und anschließend aus diesem Bereich in einem mit den vertikalen Verbindungskanal luftdicht direkt verbundenen horizontalen Hitzebehandlungskanal fiel, wo dieser durch Dampfstrom mit einer Temperatur von 140 °C mitgerissen wurde. Laut der Löslichkeitskurve des CO<sub>2</sub>-Gases im Wasser wurde dem Tabak unter den obigen Imprägnierungsbedingungen etwa 0,7 bis 0,8 Gewichtsprozent CO<sub>2</sub>-Gas zugeführt. In dem Hitzebehandlungskanal wurde der Tabak pneumatisch in einem horizontalen Rohr transportiert, welches in ein vertikales Rohr mündete, wo dieser durch Heißgas bei einer Temperatur von 160 °C auf 15% Feuchtigkeitsgehalt getrocknet wurde.

Die Füllfähigkeitsmessung der behandelten und unbehandelten Tabake erfolgte bei 13% Feuchtigkeitsgehalt in einem Borgwaldt-Densimeter.

Die Füllfähigkeitsverbesserung zeigte gegenüber der Kontrolle 41%.

Beispiel 6

Eine Mischung aus Burley- und Virginia- Tabak wurde auf 32% Feuchtigkeitsgehalt befeuchtet. Der Tabak wurde in dem doppelwändigen Überdruckgerät mit gekühltem CO<sub>2</sub>-Gas (-15°C) durchströmt bis der Überdruck auf 9,5 bar anstieg. In der Doppelwand befand sich eine Kühlsohle, so daß der Tabak während einer Imprägnierungszeit von 4 Min. bei dauernder Durchmischung eine Temperatur von -9°C aufwies. Der Tabak hatte nach der Löslichkeitskurve von CO<sub>2</sub>-Gas im Wasser einen CO<sub>2</sub>-Gehalt von etwa 0,8 Gewichtsprozent. Anschließend wurde der kalte Tabak innerhalb von 2 sec. durch ein vertikales Verbindungsrohr in einem Überdruckbereich von 3 bar dosiert von welchem dann unmittelbar durch Ausschluß der Aussenatmosphäre einer Dampf- und Heißgas-Behandlung unterworfen wurde. Nach der Expandierung und Trocknung in dem pneumatischen Hitzebehandlungssystem bei einer Temperatur von 200°C wies der Tabak eine Endfeuchtigkeit von 10% auf. Nach der Einstellung der Tabakfeuchtigkeit von 13%, wurde die Füllfähigkeit mit dem Borgwaldt-Densimeter bestimmt. Gegenüber dem unbehandelten Tabak mit gleichem Feuchtigkeitsgehalt wurde eine Füllfähigkeitsverbesserung von 59% gemessen.

Beispiel 7

Eine Mischung aus Burley- und Virginia-Schnitttabak wurde auf 23% Feuchtigkeitsgehalt befeuchtet. Es wurde wie im Beispiel 6 vorgegangen mit dem Unterschied, daß der für die Imprägnierung verwendete Überdruck anstelle von 9,5 bar nur 7 bar betrug. Die Tabaktemperatur zeigte nach der Kühlung -5°C. Die Trocknungstemperatur war 170°C und die Endfeuchtigkeit des Tabaks betrug 13%.

Die Füllfähigkeitsverbesserung bei 13% Tabakfeuchtigkeitsgehalt zeigte gegenüber der Kontrolle bei gleicher Feuchtigkeit 38%.

Beispiel 8

Der gleiche Tabak wurde analog wie im Beispiel 7 behandelt. Die Tabakfeuchtigkeit war 25%, der Imprägnierungsdruck 7 bar, die Tabaktemperatur bei der Imprägnierung +5°C. Die Trocknungstemperatur 160°C, die Endfeuchtigkeit des Tabaks 13%. Die Füllfähigkeitsverbesserung bei 13% Feuchtigkeit zeigte gegenüber der Kontrolle bei gleicher Feuchtigkeit 30%.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Expandieren von Tabak durch Imprägnieren mit Gas und anschließende Wärmebehandlung, bei dem man Tabak mit einem Feuchtegehalt im Bereich von 20 bis 40 Gew.-% (bezogen auf das Tabaktrockengewicht) bei einer Temperatur im Bereich von etwa -10 bis 0 °C einer Kohlendioxid-Gasatmosphäre mit einem Überdruck im Bereich von 3 bis 17 bar aussetzt und aus dem Überdruck-System unter kontrolliertem Druckabbau in ein Wärmebehandlungs-System entleert.
2. Verfahren zum Expandieren von Tabak durch Imprägnieren mit Gas und anschließende Wärmebehandlung, bei dem man Tabak mit einem Feuchtegehalt im Bereich von 20 bis 40 Gew.-% (auf Basis des Tabaktrockengewichts) bei einer Temperatur im Bereich von etwa -10 bis +10 °C einer Kohlendioxid-Gasatmosphäre mit einem Überdruck im Bereich von 3 bis 17 bar aussetzt, den Druck in einer vom Überdruck-System absperrbaren Passage abbaut, wobei man den imprägnierten Tabak während des Druckabbaus erwärmt, und in ein Wärmebehandlungs-System entleert.
3. Verfahren zum Expandieren von Tabak durch Imprägnieren und anschließende Wärmebehandlung, bei dem man den Tabak unter Atmosphärenüberdruck mit einem gasförmigen Imprägnierungsmedium imprägniert, den Druck in einer vom Überdruck-System absperrbaren Passage abbaut, wobei man den imprägnierten Tabak während des Druckabbaus erwärmt, und in ein Wärmebehandlungs-System entleert.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man den Tabak bei der Imprägnierung bis etwa 1 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 1 Gew.-% Kohlendioxid (bezogen auf das Tabaktrockengewicht) aufnehmen läßt.

**ERSATZBLATT**

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man Tabak mit einem Feuchtegehalt im Bereich von 20 bis 33 Gew.-% und insbesondere 25 bis 33 Gew.-% imprägniert.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Tabak bei einer Temperatur im Bereich von -10 bis +5 °C oder -7 bis +5 °C imprägniert.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß man den Tabak bei einer Temperatur im Bereich von etwa -10 bis 0 °C und insbesondere -10 bis -5 °C imprägniert.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man den Tabak mit einem Überdruck im Bereich von 3 bis 10 bar imprägniert.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man den imprägnierten Tabak zur Wärmebehandlung beim Druckabbau Mikrowellen, einem elektrischen Wechselfeld, Strahlungswärme oder Kontaktwärme aussetzt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man den imprägnierten Tabak beim Druckabbau Heißgas, wie Heißluft oder heißes Kohlendioxid, aussetzt, das Dampf umfassen kann und vorzugsweise eine Temperatur im Bereich von 60 bis 220 °C, beispielsweise 150 bis 220 °C, aufweist.
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß man den imprägnierten Tabak beim Druckabbau Dampf aussetzt, der vorzugsweise eine Temperatur im Bereich von 60 bis 220 °C, beispielsweise 150 bis 220 °C, aufweist.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabbau in einer Stufe oder in mehreren Stufen durchführt, beispielsweise in zwei Stufen.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabbau in einer Stufe oder in zwei Stufen in einer Zeit im Bereich von 0,1 bis 5 s durchführt.
14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabbau in mehr als einer Stufe durchführt und für jede Stufe eine Verweilzeit im Bereich von 0,1 bis 3 s vorsieht.
15. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druck in zwei Stufen abbaut und bei der ersten Stufe auf einen Druck im Bereich von 2 bis 4 bar abbaut.
16. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß man in einer ersten Stufe den Druck von etwa 10 bar auf etwa 3,5 bar und in einer zweiten Stufe auf Atmosphärendruck oder Atmosphärenunterdruck abbaut.
17. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß man den Druckabbau in mehreren Stufen durchführt und die Wärmebehandlung gemäß einem der Ansprüche 9, 10 oder 11 bei allen Druckabbaustufen oder nur bei einem Teil derselben durchführt.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß man in der jeweiligen Druckabbaustufe derart zyklisch arbeitet, daß man zuerst den Druck auf denjenigen Wert anhebt, unter dem der in die Druckabbaustufe einzuführende Tabak steht, danach Tabak einschleust und den Druck abbaut, den Tabak aus der Druckabbaustufe ausschleust und mit einem neuen Zyklus beginnt.



19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß man das beim Druckabbau aus der Druckabbaustufe entweichende Gas, insbesondere Imprägniergas und/oder Heißgas, im Kreislauf zur Druckabbaustufe zurückführt.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die Wärmebehandlung nach Druckabbau bei Atmosphärendruck oder Atmosphärenunterdruck durchführt.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die Wärmebehandlung nach Druckabbau mit einem Heißgas, wie Heißluft, das Dampf umfassen kann, oder Dampf durchführt.
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß man Heißgas oder Dampf einer Temperatur im Bereich von 60 bis 300 °C, vorzugsweise 120 bis 300 °C, insbesondere 160 bis 220 °C, beispielsweise 80 bis 220 °C verwendet.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als Tabak Rippenschnitt, zerkleinerten Blattabak oder Blattabakschnitt verwendet.
24. Einrichtung zur Herstellung von expandiertem Tabak, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche und bestehend aus oder umfassend eine wärmeisolierte und/oder kühlbare Imprägnierungsvorrichtung und eine nachgeordnete Wärmebehandlungsvorrichtung.
25. Einrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierungsvorrichtung einen Autoklaven oder mehrere Autoklaven umfaßt, die parallel oder in Reihe angeordnet sein können.

26. Einrichtung nach Anspruch 25, gekennzeichnet durch zwei Autoklaven, die im Gegentakt mit zu imprägnierendem Tabak beschickt bzw. von imprägniertem Tabak geleert werden können.
27. Einrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Autoklav mit einem Mischer, beispielsweise mit einem Schaufelmischer, zur Auflockerung des zu imprägnierenden Tabaks versehen ist.
28. Einrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Autoklav mit einer mit Schaufeln versehenen drehbaren Trommel versehen ist, wobei die Trommel und gegebenenfalls der Autoklav etwa horizontal oder geneigt angeordnet sein können.
29. Einrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Autoklav als Trommel (2) ausgebildet und etwa horizontal oder geneigt angeordnet ist.
30. Einrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierungsvorrichtung mit der Erwärmungsvorrichtung über eine Druckabbauvorrichtung verbunden ist.
31. Einrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Wärmebehandlungsvorrichtung unmittelbar der Druckabbauvorrichtung anschließt.
32. Einrichtung nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckabbauvorrichtung etwa die Form eines Rohres aufweist.
33. Einrichtung nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckabbauvorrichtung etwa vertikal angeordnet ist.

34. Einrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckabbauvorrichtung zumindest an ihrem Einlaß und an ihrem Auslaß mit jeweils einer Druckschleuse (22 a, 22 b) oder einem Schieber versehen ist.
35. Einrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckabbauvorrichtung eine Schleuse am Einlaß, eine Schleuse am Auslaß und eine weitere zwischen den beiden Schleusen angeordnete Schleuse aufweist.
36. Einrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckabbauvorrichtung mit einem Generator für Mikrowellen oder für ein elektrisches Wechselfeld oder mit mindestens einem Einlaß für ein erwärmtes gasförmiges Medium versehen ist.
37. Einrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlässe für das erwärmte gasförmige Medium an der Peripherie der rohrförmigen Druckabbauvorrichtung angeordnet sind.
38. Einrichtung nach Anspruch 36 oder 37, gekennzeichnet durch ein Kreislaufsystem, umfassend Pumpe, Regler, Wärmeaustauscher und gegebenenfalls Speicher, mit dessen Hilfe der Druckabbauvorrichtung zugeführtes erwärmtes gasförmiges Medium nach Austritt aus der Druckabbauvorrichtung ihr im Kreislauf erneut zugeführt werden kann.
39. Einrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 37, gekennzeichnet durch einen Pneumakanal (16) als Wärmebehandlungsvorrichtung.
40. Einrichtung nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Pneumakanal etwa horizontal angeordnet ist.

41. Einrichtung nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß der Pneumakanal mit einem Einlaß für überhitzten Dampf versehen ist.

Fig. 1

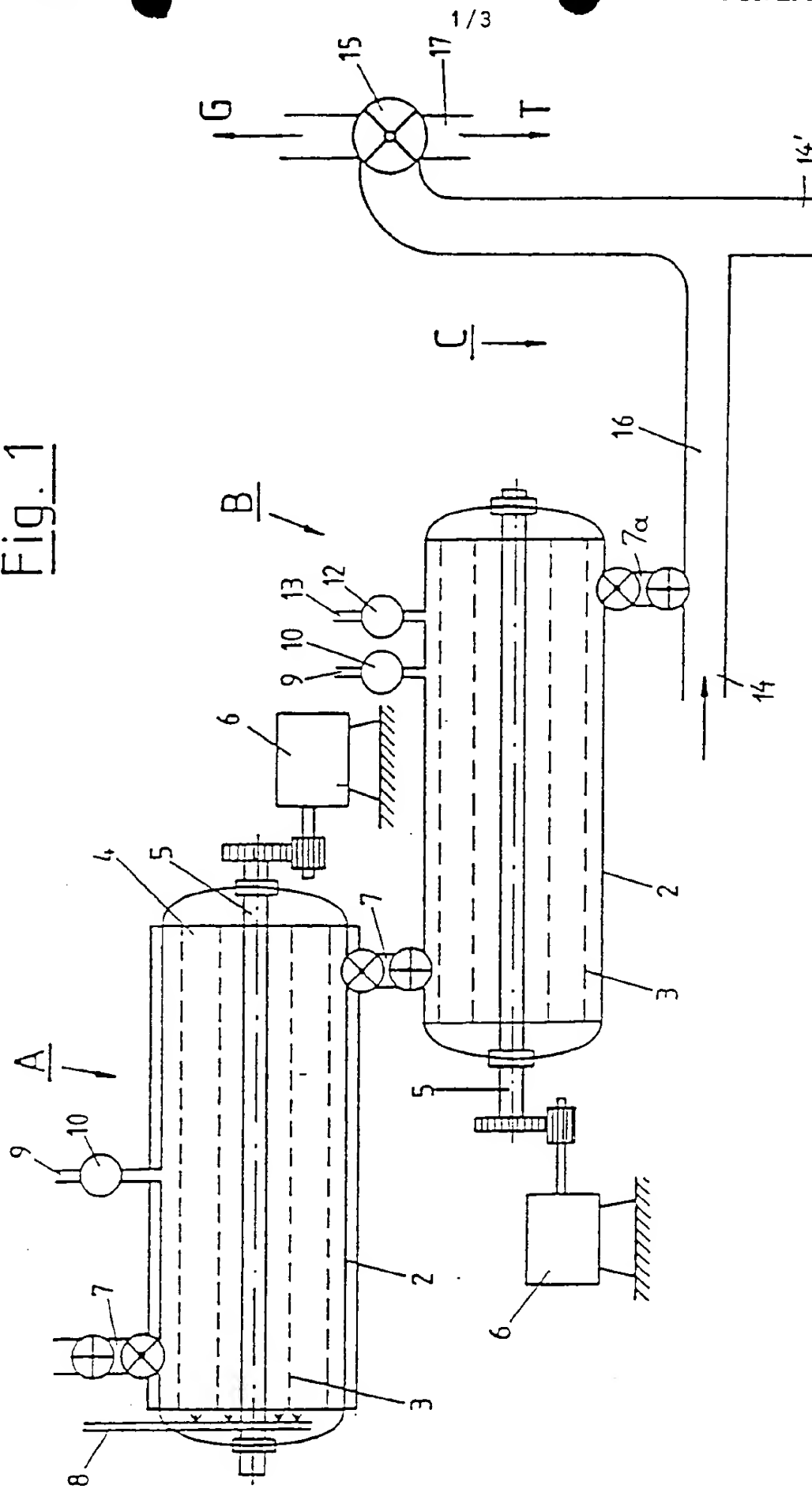


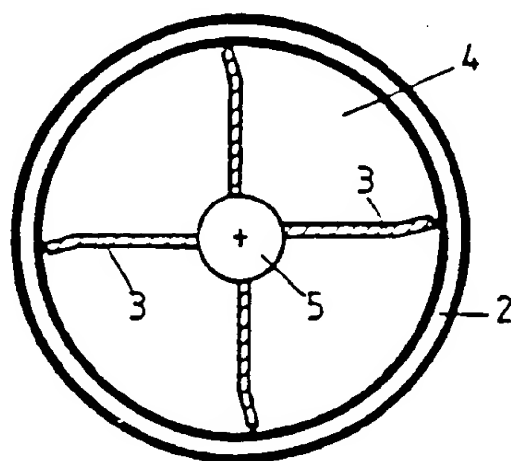
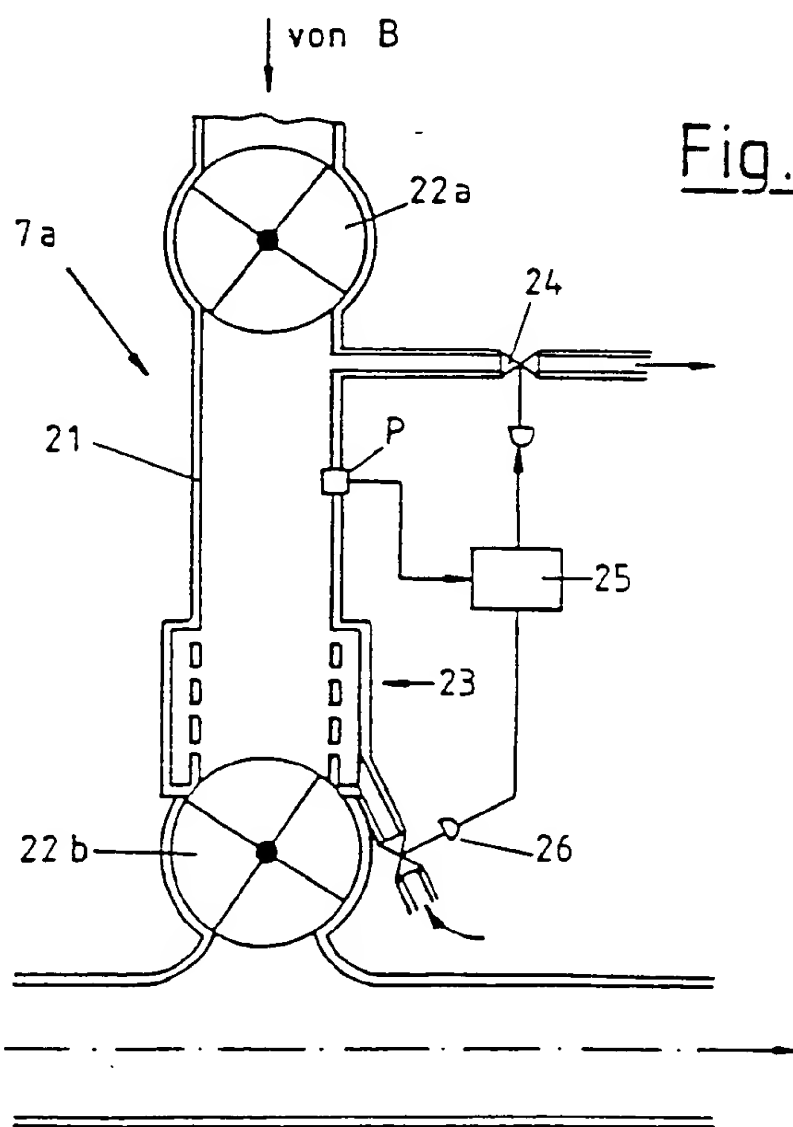
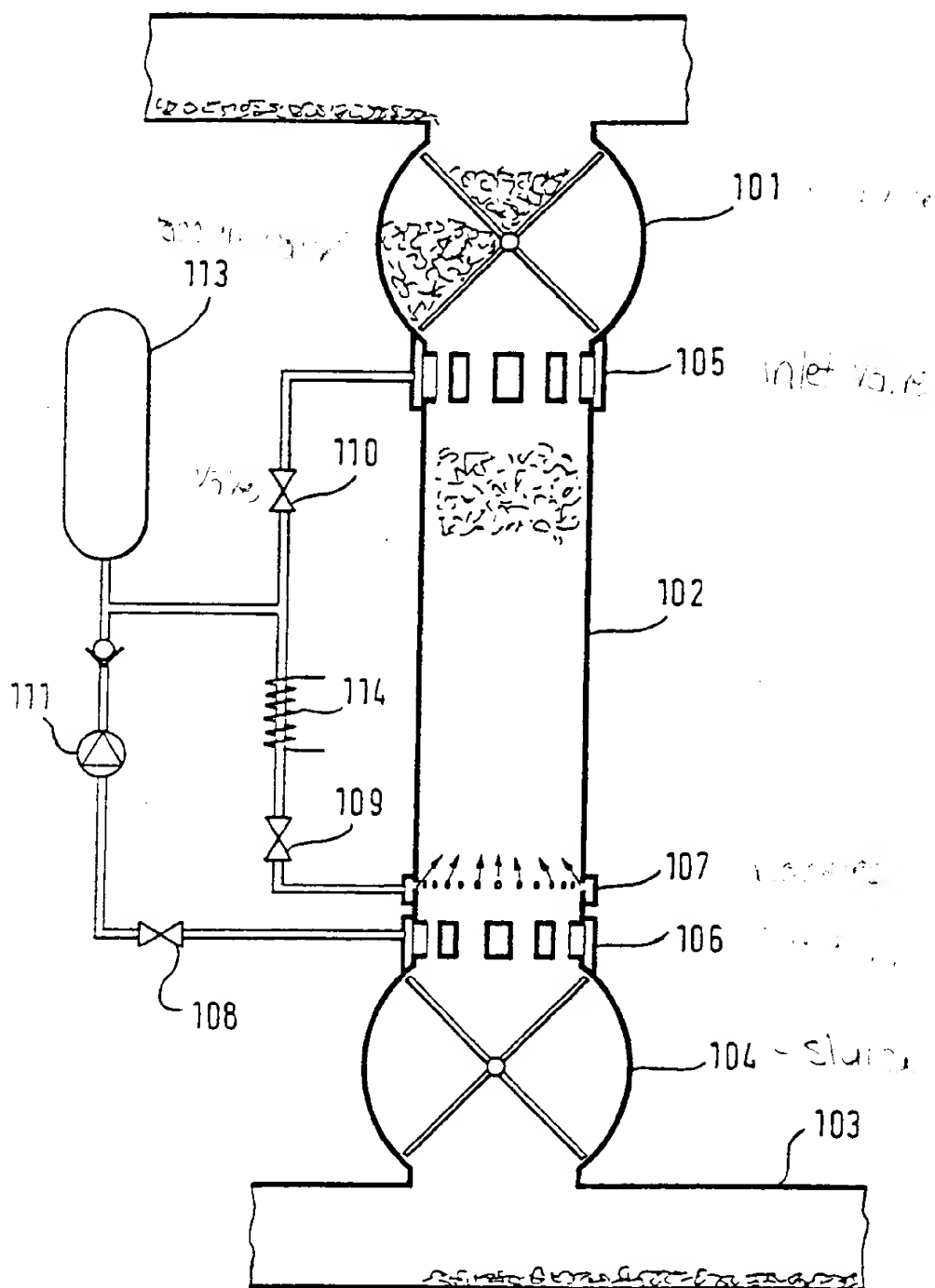
Fig. 2Fig. 3

Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/EP 89/01533

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) * According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int.Cl. <sup>5</sup> : A 24 B 3/18																	
<b>II. FIELDS SEARCHED</b> <div style="text-align: right; font-size: small;">Minimum Documentation Searched †</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">Classification System</td> <td style="padding: 5px;">Classification Symbols</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Int.Cl.<sup>5</sup>:</td> <td style="padding: 5px;">A 24 B</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; font-size: x-small; margin-top: 5px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ‡</div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. <sup>5</sup> :	A 24 B											
Classification System	Classification Symbols																
Int.Cl. <sup>5</sup> :	A 24 B																
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Category †</th> <th style="width: 70%; padding: 5px;">Citation of Document, †† with indication, where appropriate, of the relevant passages †‡</th> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Relevant to Claim No. †‡</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">P,X</td> <td style="padding: 5px;">EP, A, 0328676 (JAPAN TOBACCO) 23 August 1989 see column 5, lines 11-32; column 7, lines 6-19; column 15, line 54 - column 16, line 41; column 20, line 49 - column 22, line 37; figures 1,6 (cited in the application)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,12,18-23, 24-27,29-34, 39-41</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 2115677 (R.D. ROTHCHILD) 14 September 1983 see claims (cited in the application)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,4-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">Y</td> <td style="padding: 5px;">GB, A, 2018565 (PHILIP MORRIS) 24 October 1979 see claims; page 4, lines 54-60 &amp; DE, A, 2912322 (cited in the application)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,4-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">US, A, 4561453 (R.D. ROTHCHILD) 31 December 1985 see abstract; column 5, lines 46-53</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">2,3</td> </tr> </table>			Category †	Citation of Document, †† with indication, where appropriate, of the relevant passages †‡	Relevant to Claim No. †‡	P,X	EP, A, 0328676 (JAPAN TOBACCO) 23 August 1989 see column 5, lines 11-32; column 7, lines 6-19; column 15, line 54 - column 16, line 41; column 20, line 49 - column 22, line 37; figures 1,6 (cited in the application)	1,12,18-23, 24-27,29-34, 39-41	Y	GB, A, 2115677 (R.D. ROTHCHILD) 14 September 1983 see claims (cited in the application)	1,4-8	Y	GB, A, 2018565 (PHILIP MORRIS) 24 October 1979 see claims; page 4, lines 54-60 & DE, A, 2912322 (cited in the application)	1,4-8	A	US, A, 4561453 (R.D. ROTHCHILD) 31 December 1985 see abstract; column 5, lines 46-53	2,3
Category †	Citation of Document, †† with indication, where appropriate, of the relevant passages †‡	Relevant to Claim No. †‡															
P,X	EP, A, 0328676 (JAPAN TOBACCO) 23 August 1989 see column 5, lines 11-32; column 7, lines 6-19; column 15, line 54 - column 16, line 41; column 20, line 49 - column 22, line 37; figures 1,6 (cited in the application)	1,12,18-23, 24-27,29-34, 39-41															
Y	GB, A, 2115677 (R.D. ROTHCHILD) 14 September 1983 see claims (cited in the application)	1,4-8															
Y	GB, A, 2018565 (PHILIP MORRIS) 24 October 1979 see claims; page 4, lines 54-60 & DE, A, 2912322 (cited in the application)	1,4-8															
A	US, A, 4561453 (R.D. ROTHCHILD) 31 December 1985 see abstract; column 5, lines 46-53	2,3															
<div style="font-size: x-small;">           * Special categories of cited documents: ††            "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier document but published on or after the international filing date            "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed            "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention            "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step            "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.            "&amp;" document member of the same patent family         </div>																	
<b>IV. CERTIFICATION</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Date of the Actual Completion of the International Search</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Date of Mailing of this International Search Report</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2 March 1990 (02.03.90)</td> <td style="padding: 5px;">3 April 1990 (03.04.90)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">International Searching Authority</td> <td style="padding: 5px;">Signature of Authorized Officer</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">European Patent Office</td> <td></td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	2 March 1990 (02.03.90)	3 April 1990 (03.04.90)	International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	European Patent Office								
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report																
2 March 1990 (02.03.90)	3 April 1990 (03.04.90)																
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer																
European Patent Office																	



# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

EP 8901533

SA 33063

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 21/03/90. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0328676	23-08-89	WO-A- 8900821	09-02-89
		JP-A- 1104152	21-04-89
GB-A- 2115677	14-09-83	None	
GB-A- 2018565	24-10-79	US-A- 4235250	25-11-80
		US-A- 4258729	31-03-81
		AU-B- 525910	09-12-82
		AU-A- 4496179	04-10-79
		BE-A- 875083	16-07-79
		CA-A- 1115163	29-12-81
		CA-A- 1115164	29-12-81
		CA-A- 1115165	29-12-81
		CA-A- 1115166	29-12-81
		CH-A- 649198	15-05-85
		DE-A, C 2912322	04-10-79
		FR-A, B 2420927	26-10-79
		JP-A- 54140799	01-11-79
		NL-A- 7902076	02-10-79
		US-A- 4333483	08-06-82
US-A- 4561453	31-12-85	None	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 89/01533

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup> Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Cl. <sup>5</sup>	A 24 B 3/18	
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. <sup>5</sup>	A 24 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr.
P,X	EP, A, 0328676 (JAPAN TOBACCO) 23. August 1989 siehe Spalte 5, Zeilen 11-32; Spalte 7, Zeilen 6-19; Spalte 15, Zeile 54 - Spalte 16, Zeile 41; Spalte 20, Zeile 49 - Spalte 22, Zeile 37; Figuren 1,6 (in der Anmeldung erwähnt)	1,12,18-23,24-27 29-34,39 41
Y	-- GB, A, 2115677 (R.D. ROTHCHILD) 14. September 1983 siehe Ansprüche (in der Anmeldung erwähnt)	1,4-8
Y	-- GB, A, 2018565 (PHILIP MORRIS) 24. Oktober 1979 siehe Ansprüche; Seite 4, Zeilen 54-60 & DE, A, 2912322	1,4-8
./.		
<sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. März 1990		- 3. 04. 90
Nationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		T.K. WILLIS

## III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	(in der Anmeldung erwähnt)	
	--  US, A, 4561453 (R.D. ROTHCHILD) 31. Dezember 1985 siehe Zusammenfassung; Spalte 5, Zeilen 46-53  -----	2,3

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 8901533

SA 33063

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 21/03/90.  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0328676	23-08-89	WO-A- 8900821 JP-A- 1104152	09-02-89 21-04-89
GB-A- 2115677	14-09-83	Keine	
GB-A- 2018565	24-10-79	US-A- 4235250 US-A- 4258729 AU-B- 525910 AU-A- 4496179 BE-A- 875083 CA-A- 1115163 CA-A- 1115164 CA-A- 1115165 CA-A- 1115166 CH-A- 649198 DE-A, C 2912322 FR-A, B 2420927 JP-A- 54140799 NL-A- 7902076 US-A- 4333483	25-11-80 31-03-81 09-12-82 04-10-79 16-07-79 29-12-81 29-12-81 29-12-81 29-12-81 15-05-85 04-10-79 26-10-79 01-11-79 02-10-79 08-06-82
US-A- 4561453	31-12-85	Keine	